

RO/KR 06. 05. 2004



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0084365
Application Number

출원 년 월 일 : 2003년 11월 26일
Date of Application NOV 26, 2003

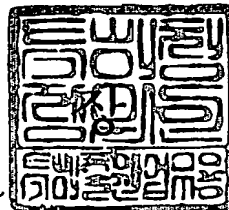
출원인 : 한국전자통신연구원
Applicant(s) Electronics and Telecommunications Research Institute



2004 년 05 월 06 일

특 허 청

COMMISSIONER



PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

BEST AVAILABLE COPY

【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2003.11.26
【발명의 명칭】	레이어 2 정보를 이용한 액세스 라우터 기반 모바일 인터넷 프로토콜 버전 6 패스트 핸드오버 지원 기법
【발명의 영문명칭】	Access Router Based Mobile IPv6 Fast Handover using Layer 2 information
【출원인】	
【명칭】	한국전자통신연구원
【출원인코드】	3-1998-007763-8
【대리인】	
【명칭】	특허법인 신성
【대리인코드】	9-2000-100004-8
【지정된변리사】	변리사 정지원, 변리사 원석희, 변리사 박해천
【포괄위임등록번호】	2000-051975-8
【발명자】	
【성명의 국문표기】	홍용근
【성명의 영문표기】	HONG, Yong Geun
【주민등록번호】	730523-1121325
【우편번호】	305-503
【주소】	대전광역시 유성구 송강동 200-4 한마을아파트 115-903
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	신명기
【성명의 영문표기】	Shin, Myung Ki
【주민등록번호】	700227-1029820
【우편번호】	305-761
【주소】	대전광역시 유성구 전민동 464-1 엑스포아파트 102-603
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	박정수
【성명의 영문표기】	PARK, Jung Soo

【주민등록번호】 690218-1676811
【우편번호】 305-503
【주소】 대전광역시 유성구 송강동 한마을아파트 107-501
【국적】 KR
【발명자】
【성명의 국문표기】 김형준
【성명의 영문표기】 KIM,Hyoung Jun
【주민등록번호】 640212-1019611
【우편번호】 305-345
【주소】 대전광역시 유성구 신성동 한울아파트 110-1004
【국적】 KR
【발명자】
【성명의 국문표기】 박기식
【성명의 영문표기】 PARK,Ki Shik
【주민등록번호】 580310-1552820
【우편번호】 305-755
【주소】 대전광역시 유성구 어은동 한빛아파트 101-602
【국적】 KR
【공지예외적용대상증명서류의 내용】
【공개형태】 간행물 발표
【공개일자】 2003. 11. 06
【취지】 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인
 특허법인 신성 (인)
【수수료】
【기본출원료】 17 면 29,000 원
【가산출원료】 0 면 0 원
【우선권주장료】 0 건 0 원
【심사청구료】 0 항 0 원
【합계】 29,000 원
【감면사유】 정부출연연구기관
【감면후 수수료】 14,500 원
【기술이전】
【기술양도】 희망
【실시권 허여】 희망

【기술지도】

【첨부서류】

희망

1. 요약서·명세서(도면)_1통 2.공지에외적용대상(신규성상실의예
외, 출원시의특례)규정을 적용받 기 위한 증명서류_1통

【요약서】

【요약】

현재 각 사무실이나 학교에서 사용하고 있는 유선을 이용한 인터넷 연결이 802.11형태의 무선 통신이나 Bluetooth, 적외선 통신 등을 이용한 무선통신으로 급격하게 전환하고 있다. 이미 각 현장에서는 노트북에 무선랜 카드를 사용하여 portable 형태의 이동성을 제공 받고 있으며, 점차 그 수요는 늘어나고 있다. 무선랜뿐만 아니라 휴대형 이동통신 시스템에서도 IP를 기반으로 여러 서비스의 출현으로 인하여 IP mobility 서비스의 수요가 일어나고 있다. 이미 차세대 이동통신의 표준을 이끌고 있는 3GPP2에서는 향후 이동통신 시스템의 IP mobility를 위하여 Mobile IP를 기본으로 채택하고 있다.

IPv6를 기반으로 하는 Mobile IPv6는 지금까지 보안문제로 인하여 IETF에서 최종 표준안(RFC) 작업이 늦어 왔으나, 곧 최종 규격이 완성될 전망이다. 그러나 실제로 Mobile IPv6를 구현하고 테스트해 본 결과 Mobile IPv6의 핸드오버 지연시간(handover delay)이 서비스에 지장을 주도록 크다는 것을 발견하고 IETF Mobileip WG에서는 빠른 핸드오버(fast handover)를 위하여 별도의 작업이 진행 중에 있다.

Mobile IPv6의 빠른 핸드오버를 동작 순서에 기반 하여 세분화하여 보면 크게 movement detection, new CoA(Care-of Address) configuration, binding update 로 구분할 수 있다. 지금까지 IETF Mobileip WG에서 연구되었던 많은 빠른 핸드오버를 위한 메커니즘들은 이러한 세 가지 영역 중에서 한 영역의 delay를 줄이는 방안으로 제안된 것이고, 현재 IETF Mobileip WG 문서로 진행되고 있는 Fast Handovers for Mobile IPv6 메커니즘도 layer 2 계층에서 핸드오버 예상정보를 바탕으로 movement detection과 new CoA configuration을 빨리하여 layer 3 계층에서의 전체 핸드오버 지연시간을 줄이는 기술이다.

Mobile IPv6의 빠른 핸드오버의 목적은 하위 layer 정보를 바탕으로 layer 3에서의 핸드오버 지연시간을 줄이자는 것이지만, 기존에 나온 Fast Handovers for Mobile IPv6 메커니즘은 새로운 네트워크 영역으로 가기 전에 layer 2 계층의 정보를 이용하여 새로운 네트워크 영역의 예상정보를 얻기가 쉽지 않을 것이며, Fast Handovers for Mobile IPv6 메커니즘의 동작을 위하여 RtSolPr, PrRtAdv, HI, FBU, HACK, FBACK 등의 메시지들을 추가적으로 구현해야 하는 문제점이 있다.

본 발명은 Fast Handovers for Mobile IPv6 메커니즘처럼 layer 2 계층의 정보를 이용하지만, 802.11 같은 무선랜 환경에서 확실하게 이용할 수 있는 Link-Up trigger를 이용하여 간단하게 movement detection 과정의 지연시간을 줄이면서 이동단말(mobile node)이 아닌 액세스 라우터(access router) 기반으로 Mobile IPv6의 빠른 핸드오버를 지원하는 방안을 제안한다.

【대표도】

도 3

【색인어】

IPv6(Internet Protocol version 6), Mobile IPv6, Fast handover, Movement detection, CoA (Care-of Address) configuration, Binding update

【명세서】**【발명의 명칭】**

레이어 2 정보를 이용한 액세스 라우터 기반 모바일 인터넷 프로토콜 버전 6 패스트 핸드오버 지원 기법 { Access Router Based Mobile IPv6 Fast Handover using Layer 2 information }

【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명의 기반 통신 기술인 Mobile IPv6 프로토콜에서 이동단말이 상대방노드 (Correspondent Node)와 통신을 하면서 새로운 네트워크 영역으로 옮겨 갈 때 일반적인 통신 과정을 나타내는 그림이다.

도 2는 본 발명에서 기반 통신 기술인 Mobile IPv6 프로토콜에서 이동단말과 액세스 포인트 (access point) 및 액세스 라우터의 토폴로지 예이다.

도 3은 본 발명에서 제안한 layer 2 정보를 이용한 액세스 라우터 기반 Mobile IPv6 빠른 핸드오버 적용 방안을 제시하고 이에 대한 구성요소 간 처리 흐름을 도식화 한 그림이다.

도 4는 본 발명에서 제안한 movement detection과 CoA 생성 요청을 위해 새로 정의한 Router Solicitation (RS) 메시지 포맷이다.

도 5는 본 발명에서 제안한 액세스 라우터에서 생성한 CoA를 이동단말에게 전달하기 위해 새로 정의한 Router Advertisement (RA) 메시지 포맷이다.

도 6은 본 발명에서 제안한 액세스 라우터에서 생성한 CoA를 이동단말에게 전달하기 위해 새로 정의한 RA메시지 안에 포함되는 Prefix Information Option 포맷이다.

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<7> 본 발명이 명시하는 바는 IPv6의 이동성을 목적으로 개발된 Mobile IPv6의 핸드오버시 지연시간을 줄이기 위해서 layer 2 계층의 정보를 이용하여 movement detection을 빨리하고, 이동단말이 아닌 액세스 라우터에서 layer 3 movement를 결정하고 CoA를 생성하는 빠른 핸드오버 기술에 관한 것이다.

<8> Mobile IPv6의 설계 목적은 IPv6의 기능들을 그대로 이용하면서 이동성을 제공하는데 있으며, 이를 통해 Mobile IPv4보다 효과적으로 이동성을 지원하며 월등한 확장성을 지니고 있다. 즉, 이웃 탐색(Neighbor Discovery) 기능과 주소 자동설정(Address auto-configuration)기능을 이용하여 이동단말이 새로운 네트워크 영역으로 이동하였을 경우 자동으로 자신의 위치 정보를 구성할 수 있도록 하였으며, 자신이 이동한 위치정보를 필요한 노드들에게 알릴 수 있도록 새로운 목적지 옵션(Destination Option)을 정의함으로써, IPv4에서는 존재해야만 했던 일부 시그널 메시지와 에이전트를 제거하였다. 또한 경로 최적화(route optimization)를 위한 프로토콜이 기본 기능으로 제공된다.

<9> Mobile IPv6에서 이동단말이 새로운 네트워크 영역으로 이동한 것을 탐지하는 movement detection과정과 새로운 CoA를 구성하는 과정 및 새로 생성한 주소의 uniqueness를 확인하는 Duplicate Address Detection(DAD)과정으로 이루어지는 핸드오버 과정이 실시간 서비스나 지연에 민감한 서비스에는 지장을 줄 정도로 지연시간이 크다. 따라서 IETF에서는 이러한 핸드오버시 지연시간을 줄이기 위해서 여러 가지 빠른 핸드오버를 위한 메커니즘이 개발되고 있고, 그

중의 하나로써 Fast Handovers for Mobile IPv6가 IETF의 Mobileip WG에서 다루어지고 있다. Fast Handovers for Mobile IPv6 기법은 핸드오버 때의 지연을 최소화하기 위하여 layer 2 계층에서의 핸드오버 예상정보를 바탕으로 layer 2 핸드오버가 완료되기 전에 layer 3 핸드오버의 일부를 수행하거나 또는 양방향 터널을 이용하여 layer 3 등록을 미룸으로써 실시간 서비스를 지원하는 기술이다. 그러나 Fast Handovers for Mobile IPv6 메커니즘은 새로운 네트워크 영역으로 가기 전에 layer 2 계층의 정보를 이용하여 새로운 네트워크 영역의 예상정보를 얻기가 쉽지 않을 것이며, Fast Handovers for Mobile IPv6 메커니즘의 동작을 위해서는 RtSolPr, PrRtAdv, HI, FBU, HACK, FBACK 등의 메시지들을 추가적으로 구현해야 하며 그들의 동작과정이 복잡하다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<10> 이에 본 발명은 Mobile IPv6에서 빠른 핸드오버를 위하여 layer 2 정보를 간단하고 효율적으로 이용하여 movement detection을 빨리하고, 추가적으로 많은 메시들의 동작 과정 없이 이동단말이 아닌 액세스 라우터에서 layer 3 movement를 결정하고 CoA를 생성하는 기법을 제시한다.

【발명의 구성】

<11> 본 발명은 Mobile IPv6에서 빠른 핸드오버를 위하여 layer 2 정보를 적극적이고 효율적으로 이용하여 layer 3 movement detection과정의 지연시간을 줄이고 이동단말이 아닌 액세스 라우터에서 movement detection과 CoA configuration 및 DAD 과정을 수행하도록 하여 전체 핸드오버 지연시간을 줄일 수 있다. 이러한 빠른 핸드오버를 위해 이동단말과 액세스 라우터의 구성 및

작용에 대해 기술하고자 한다. 도 1은 Mobile IPv6에서 이동단말이 새로운 네트워크 영역으로 이동하였을 경우 일반적인 핸드오버 절차를 나타낸 그림이다.

<12> Mobile IPv6를 사용하는 이동단말의 layer 2에는 802.11을 비롯한 무선통신을 지원하는 다양한 Data Link Layer 기술이 사용될 수 있다. 현재 가장 많이 사용되고 있는 802.11 무선랜 환경에서는 무선랜 카드를 장착한 노트북이나 PDA가 Cellular System의 Base Station 역할을 하는 액세스 포인트와 layer 2 통신을 한다. Windows OS나 Linux의 무선랜카드 driver 모듈에서는 액세스 포인트와의 신호 세기를 주기적으로 체크하여 새로운 액세스 포인트로의 재설정을 결정한다. Layer 2 핸드오버가 완료되면 노트북이나 PDA같은 이동단말은 액세스 라우터로부터 RA 메시지를 수신하여 layer 3 movement detection을 결정하게 된다. 즉, layer 3 핸드오버는 반드시 layer 2 핸드오버가 끝난 다음에 수행하게 된다. [도 2]는 액세스 라우터, 액세스 포인트 그리고 이동단말로 구성된 네트워크 토폴리지를 나타낸 그림이다.

<13> 도 3은 본 발명이 제안하는 layer 2 정보를 이용한 액세스 라우터 기반 Mobile IPv6 빠른 핸드오버 지원 기법을 적용하여 이동단말과 액세스 라우터간에 통신이 이루어지는 과정을 순서에 따라 도식한 그림이다. 빠른 핸드오버를 위해서 layer 2 핸드오버가 완료된 후 가급적 빨리 layer 3 movement determination을 수행하게 하기 위해, layer 2 핸드오버가 완료되자마자 layer 3 계층으로 layer 2 핸드오버가 완료되었다는 것을 알려 준다. 이것은 layer 2의 802.11 규격에 정의 되어 있는 (re)association.request와 (re)association.reply 메시지교환 후 발생한다. 이동단말의 layer 3 네트워크 계층에서는 이러한 layer 2 정보를 받고 나서 액세스 라우터에게 layer 2 핸드오버가 완료된 사실을 통보하고 layer 3 movement detection과정 및 CoA configuration 과정 및 DAD 과정을 요청한다. 이것은 수정된 RS 메시지를 통하여 가능하다. 이 수정된 RS 메시지 안에는 이동단말의 layer 2 identifier를 전달하기 위해서 Source

Link-Layer Address Option을 이용하고, 이 RS메시지는 일반 RS메시지와는 달리 액세스 라우터에게 빠른 핸드오버용으로 처리할 수 있도록 하게끔 "CoA Generate"를 의미하는 "C" flag를 세팅한다. 이동단말이 layer 2 핸드오버가 완료된 후 수정된 RS 메시지를 unsolicited하게 전송하는 것은 이동단말의 어떠한 다른 동작보다도 먼저 일어나고, 응용프로그램과 독립적으로 발생한다. 도 4는 "C" flag가 첨가되어 수정된 RS 메시지 포맷을 나타낸 그림이다.

<14> 액세스 라우터가 이동단말로부터 수정된 RS 메시지를 받으면 자신이 가지고 있는 neighbor cache 값과 RS 메시지 안에 포함되어 있는 이동단말의 layer 2 identifier 값과 비교하여 layer 3 movement를 결정하게 된다. 여기서 고려할 수 있는 경우는 다음 2가지이다. 첫 번째로 layer 2 identifier가 neighbor cache 값에 없는 경우는 이동단말이 액세스 라우터가 관장하고 있는 subnet 영역에 처음으로 온 new comer를 의미한다. 따라서 액세스 라우터는 새로운 CoA configuration과 DAD 과정을 이후 수행한다. 두 번째로 layer 2 identifier가 neighbor cache 값에 있는 경우는 이미 이동단말이 액세스 라우터에 의해 서비스를 받고 있는 것을 의미한다. 즉 layer 2 movement는 일어났지만 layer 3 movement는 발생하지 않았다는 것을 의미한다. 이것은 2개의 서로 다른 액세스 포인터가 같은 액세스 라우터에 연결되어 있어서 같은 subnet에 포함된 RA 메시지를 전송하는 경우이다. 이 경우는 CoA configuration 과정과 DAD 과정은 필요 없고, 대신 이동단말에게 이러한 사실을 전달하여 이동단말이 현재 사용하고 있는 CoA를 계속 사용하도록 알려준다.

<15> 액세스 라우터가 neighbor cache 값과 이동단말의 layer 2 identifier값을 비교하여 layer 3 movement로 판명나면 자신이 라우터로서 서비스 하고 있는 prefix 정보와 RS 메시지 안에 포함된 이동단말의 layer 2 identifier 값을 이용하여 새로운 CoA를 생성한다. 이것은 IPv6 Stateless Address auto-configuration에 정의되어 있는 것처럼 일반적인 IPv6 메커니즘을 이

용하여 새로운 CoA를 생성한다. 새로운 CoA를 생성한 후 액세스 라우터는 새로 생성한 CoA의 uniqueness를 검사하기 위하여 DAD과정을 수행한다.

<16> 액세스 라우터가 이동단말의 RS메시지를 받고서 movement detection, CoA configuration, DAD 과정을 수행하면, 액세스 라우터는 수정된 RA 메시지를 이용하여 새로 생성한 CoA를 전달한다. 기존의 RA메시지와 구분하기 위하여 이 수정된 RA 메시지는 "CoA Generate"를 의미하는 "C" flag를 사용한다. 도 5는 "C" flag가 첨가되어 수정된 RA 메시지 포맷을 나타낸 그림이다. 그리고 prefix information option 에서도 기존의 option과 구분하기 위하여 "C" flag를 첨가하여 이 prefix information option에 포함된 IPv6 주소는 액세스 라우터에서 새로 생성한 CoA를 나타낸다. 도 6은 "C" flag가 첨가되어 수정된 prefix information option 포맷을 나타낸 그림이다. 만약 비록 layer 2 핸드오버는 일어났지만 layer 3 핸드오버는 일어나지 않았다면 액세스 라우터는 약속된 주소를 prefix information option에 포함시켜서 이동단말에게 이 사실을 알린다.

<17> 이동단말이 액세스 라우터로부터 수정된 RA 메시지를 받으면, 바로 자신의 네트워크 인터페이스의 주소로 CoA를 사용할 수 있다. 이미 액세스 라우터에서 DAD 과정이 수행되었기 때문에, 별도의 DAD 과정이 필요 없이 새로운 네트워크 인터페이스 주소로 CoA를 사용하여 binding update 과정을 수행한다.

【발명의 효과】

<18> 상술한 바와 같이 Mobile IPv6는 IPv6의 기능들을 그대로 이용하면서 이동성을 제공한다. 이웃 탐색 기능과 주소 자동설정 기능을 이용하여 이동단말이 새로운 네트워크 영역으로 이동하였

을 경우 자동으로 자신의 위치정보를 구성하고 자신의 위치정보를 다른 노드들에게 알릴 수 있도록 하여 IP 이동성을 제공한다. 본 발명을 통해 이러한 Mobile IPv6에서 서로 다른 네트워크 영역으로 이동단말이 이동하였을 경우 layer 2 핸드오버 정보를 간단하면서도 적극적으로 활용하여 layer 2 핸드오버와 layer 3 핸드오버 사이의 지연시간을 줄이고, movement detection 과 CoA configuration 및 DAD 과정을 액세스 라우터에서 수행하도록 하였다. 따라서 전체 핸드오버 지연 시간이 감소하는 효과를 가져 올 수 있고, 복잡한 기능을 이동단말이 아닌 액세스 라우터에서 처리하므로 이동단말의 부하가 줄어들어 소량화, 경량화 되어 질 수 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

Mobile IPv6에서 layer 3 핸드오버 지연시간을 줄이기 위해서 layer 2 핸드오버 완료 후 이동 단말에서 바로 수정된 RS 메시지를 전송하여 액세스 라우터에게 이 사실을 통보하고, 액세스 라우터는 layer 3 movement detection과 CoA configuration 및 DAD 과정을 수행한 후 새로 생성한 CoA를 이동단말에게 전달하는 방법

【청구항 2】

제 1항에 있어서,

이동단말에서는 layer 2 핸드오버 완료 후 바로 layer 2 data link 영역에서 핸드오버 정보를 layer 3 네트워크 영역으로 올려 주고, layer 3 네트워크 영역에서는 이러한 정보를 받자마자 바로 액세스 라우터에게 RS 메시지를 전송하는 방식

【청구항 3】

제 1 항에 있어서,

이동단말로부터 RS 메시지를 받은 액세스 라우터는 이동단말을 대신하여 movement detection 과정을 수행하는 방식. 이때 movement를 결정하는 방법은 라우터의 neighbor cache 값과 RS에 포함된 이동단말의 layer 2 identifier 값을 비교하여 이루어진다.

【청구항 4】

제 3항에 있어서,

익세스 라우터에서 layer 3 movement로 판별나면 익세스 라우터는 새로운 CoA configuration 과정과 DAD 과정을 수행하고, 만약 layer 3 movement로 판별나지 않으면 바로 이동단말에게 약속된 주소를 RA 메시지에 포함하여 전달하여 통보하는 방식

【청구항 5】

제 3항에 있어서,

익세스 라우터에서 movement detection, CoA configuration, DAD 과정을 모두 수행하면, 익세스 라우터는 수정된 RA 메시지를 이용하여 새로 생성한 CoA를 이동단말에게 전달하는 방식

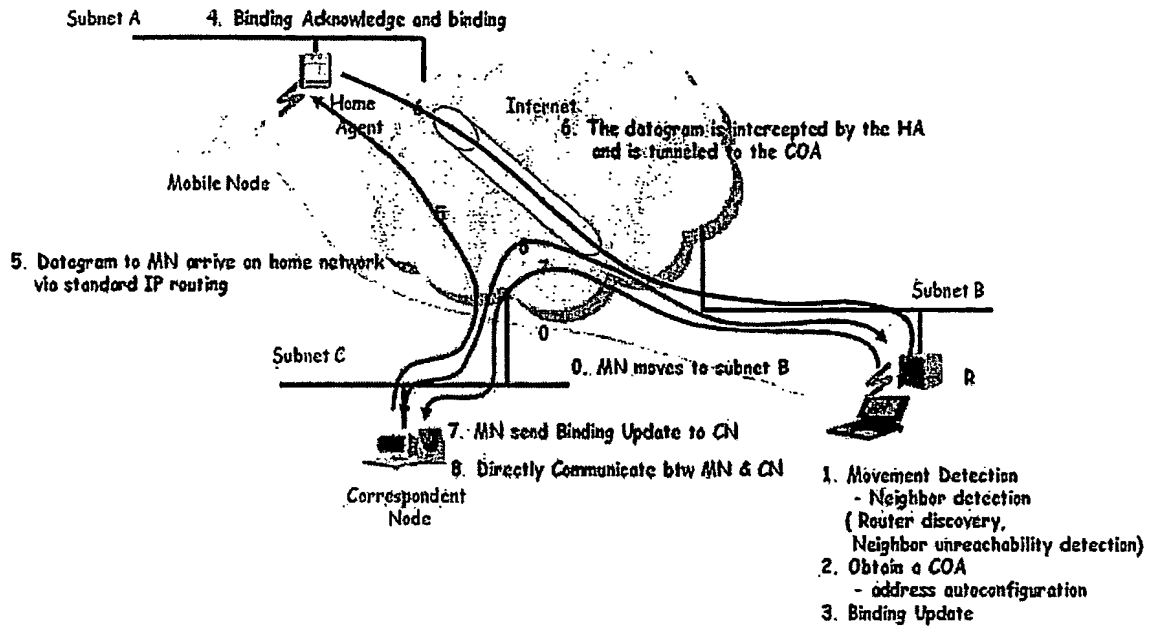
【청구항 6】

제 1항에 있어서,

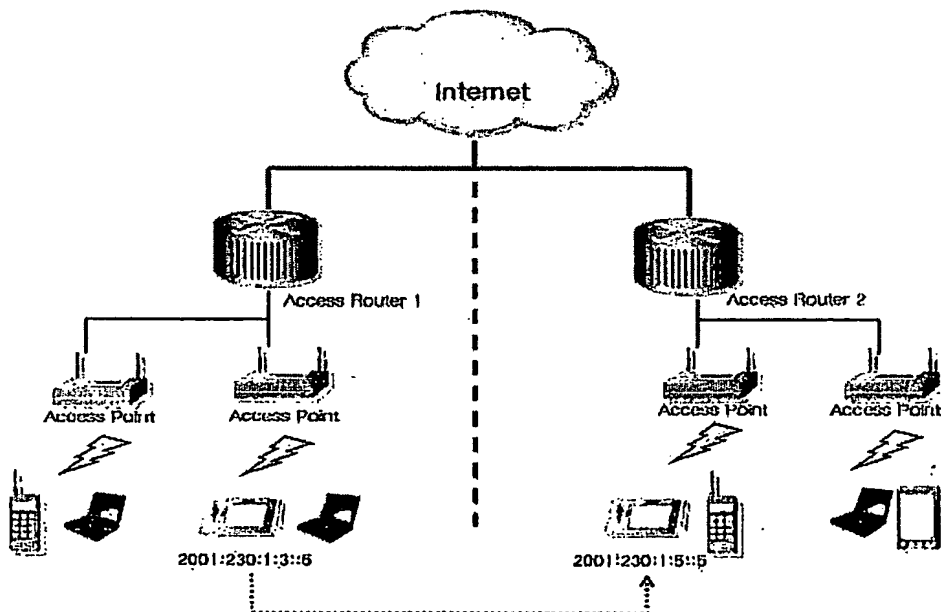
이동단말이 익세스 라우터로부터 수정된 RA 메시지를 수신하면, 별도의 DAD 과정 없이 바로 자신의 네트워크 인터페이스의 주소로 사용하고 이후 binding update를 수행하는 방식

【도면】

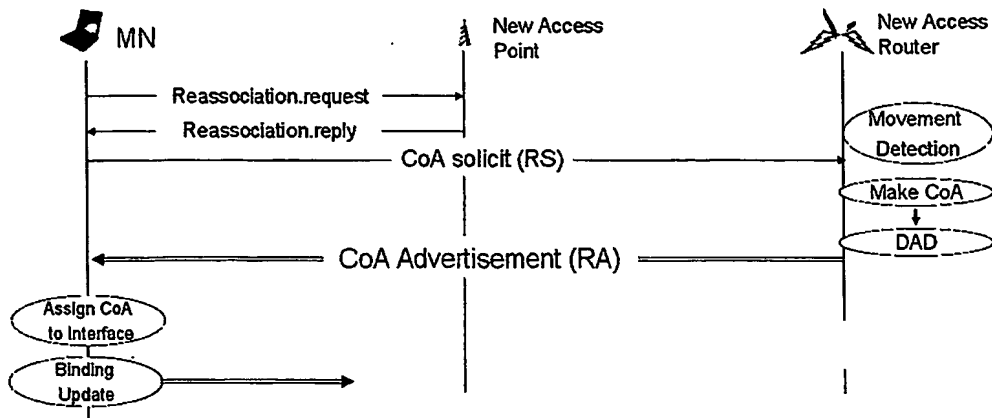
【도 1】



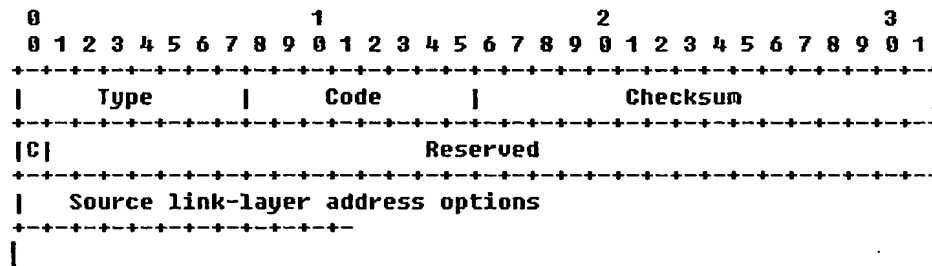
【도 2】



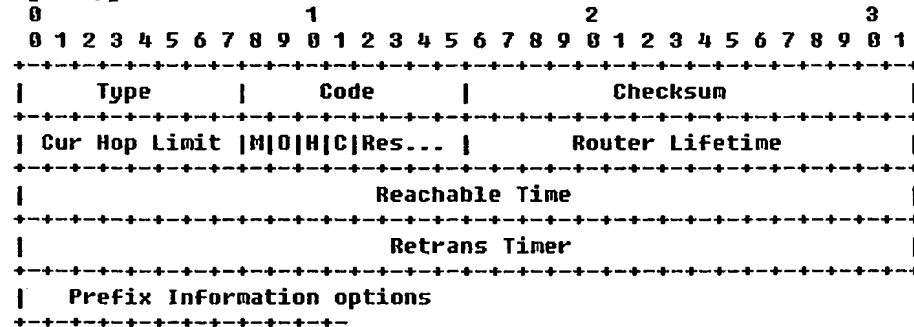
【도 3】



【도 4】



【도 5】



【도 6】

0										1										2										3									
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1								
Type										Length										Prefix Length										L R C Res..									
Valid Lifetime																																							
Preferred Lifetime																																							
Reserved2																																							
Prefix																																							

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.